Brandinsekter i Orsa Finnmark: biologi, utbredning och artbevarande

LARS-OVE WIKARS

Wikars, L.-O.: Brandinsekter i Orsa Finnmark: biologi, utbredning och artbevarande. **[Pyrophilous insects in Orsa Finnmark, Central Sweden: biology, distribution, and conservation.]** – Ent. Tidskr. 118(4): 155–169. Uppsala, Sweden 1997. ISSN 0013-886x.

Several pyrophilous insects were recorded from recently burned clear-cuts (eight areas) and forests (three areas) at altitudes between 260 to 700 m in Orsa Finnmark, central Sweden. The diverse pyrophilous fauna found may be exceptional for Western Europe. However, the species composition varied substantially between areas. This is attributed to: 1) some species avoid burned clear-cuts, 2) some species have a restricted altitudinal distribution, 3) the fires occurred during different seasons favouring the colonisation of species with different phenology, and 4) probably most importantly, that several species have such small populations, due to few fires and modern forestry, that their colonisation will to a large extent be stochastic. The habitat requirements, food, behaviour, phenology and distribution of the species are briefly described. Several species depend on ascomycete fungi growing on burned trees. Many species have an extended seasonal occurrence, presumably to be able to reach burned areas during the whole growing season. The general insect diversity, measured as the number of wood-living beetle species per number of individuals caught in flight-intercept traps attached to fire-scorched trees, was lower at high altitude. However, several pyrophilous species were found more frequently at high altitude. Burned forests contained more pyrophilous insect species than burned clear-cuts, and remained rich habitats for insects a longer period.

Wikars, L.-O., Department of Entomology, Swedish University of Agricultural Sciences, Box 7044, S-750 07 Uppsala, Sweden (email: lars.wikars@entom.slu.se)

Inledning

Vandrar man i Mellansveriges barrskogar, kanske speciellt i gränslandet mellan Dalarna, Hälsingland och Härjedalen, ser man ofta spår efter bränder. Där inte skogen omvandlats genom kalavverkning och radikal markberedning syns nästan överallt svärtade stubbar och brandskador i gamla levande tallar och torrakor. Man förstår att branden haft ett avgörande inflytande i skogen, och man förvånas inte över att åtskilliga arter anpassats till, och i flera fall blivit beroende av bränder.

Ett trettiotal insekter är pyrofila (brandälskande) och attraheras starkt till brinnande eller nybrunnen skog. Förutom dessa starkt specialiserade arter (Lundberg 1984, Ehnström 1991, Wikars 1992) gynnas 100-tals arter av den ökade mängden död ved, den ökade näringsomsättningen i marken, och det varmare mikroklimatet som uppstår i bränd skog (Muona & Rutanen 1994). Även äldre brandfält hyser en rik insektsfauna, inte minst om de utvecklas till lövskog (Wikars 1992).

Sedan sekelskiftet har bränderna i stort sett upphört och de brandspår vi ser är oftast äldre än 100 år. I några regioner fortsatte branddynamiken längre än på andra håll. Ett exempel är Orsa Finnmark i nordöstra Dalarna (Fig. 1). Storskaligt skogsbruk introducerades relativt sent i denna region (Linder & Östlund 1992) delvis beroende på det avlägsna läget och en komplicerad markägarstruktur (Oldhammer 1995). Dessutom har hyggesbränning använts kontinuerligt vid anläggning av ny skog av Orsa besparingsskog som förvaltar huvuddelen av markarealen. Metoden, som kom i ropet på 40-talet, har annars i stort övergivits i landet och ersatts med maskinell markberedning. Idag bränner Orsa besparingsskog mellan 25 och 100 hektar varje år (Fig. 2). Under 90-talet har

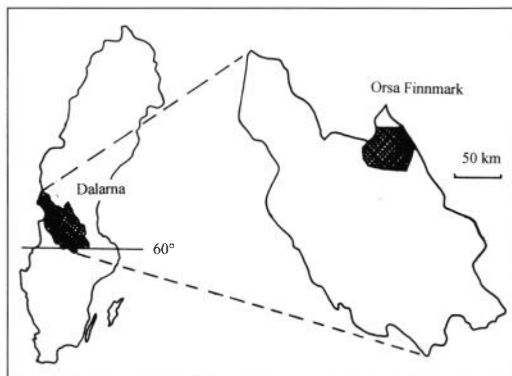


Fig. 1. Orsa Finnmark ligger i nordöstra Dalarna i den kil som skjuter upp mellan Hälsingland och Härjedalen. Den norra delen är belägen i Gävleborgs län. Områden som undersökts i väster ligger högre (530-700 m.ö.h.) än de östliga (260-420 m.ö.h.).

Orsa Finnmark have a steep climatic gradient from east to west spanning from south to north boreal zone. Investigated areas in western parts lie between 530-700 m and in eastern between 260-420 m. The area was colonised by Finnish people during the 17:th century, but has always been very sparsely populated.

även Västerås stift, Korsnäs och Skogsvårdsstyrelsen genomfört bränningar.

Här sammanfattar jag intryck av sju års studier i regionen genom att beskriva omständigheter vid fynd av brandinsekter. Genom att jämföra faunan i bränd skog med den i hyggesbrända områden bedöms även naturvårdsvärdet av att bränna hyggen, vilket har föreslagits bli en viktig del i skogsbrukets naturvårdsarbete (Fries et al. 1997, Anon. 1998). Unikt för Orsa Finnmark är de stora höjdskillnader som finns över korta avstånd (Fig. 3). Området omfattar tre växtgeografiska zoner: sydligt, mellan och nordligt boreal zon, vilket motsvarar en klimatgradient från Småländska höglandet till Norrbottens inland.

Metodik

Jag har bedrivit fällinsamlingar i åtta nyligen hyggesbrända områden samt tre intakta brända skogsområden under större delen av vegetationssäsongen (maj-september). Två av skogsområdena (Vålasjön och Prästvallen) brändes medvetet för naturvårdsändamål medan det tredje (Finnsjön) är "vådabränt" men har tills vidare lämnats för fri utveckling. Skogsområdena är små, två till fyra hektar, medan de brända hyggena är betydligt större, i medeltal ca 25 hektar, och de största, som togs upp i slutet på 80-talet, mellan 100 och 150 hektar.

Mellan 10 och 20 trädfönsterfällor fyllda med glykol placerades på brända träd i alla områden. Dessa består av 5 cm djupa och 10x15 cm breda aluminiumformar vilka häftas tätt mot barken. Ovanför denna spikas en genomskinlig plastskiva vinkelrätt ut från trädstammen. Fällorna fångar både nya kolonisatörer och insekter som senare kläcks fram ur träden. Alla områden följdes med fällor under flera år (två till fyra), utom två brända hyggen vilka endast undersöktes samma år som branden.

Larver och vuxna insekter eftersöktes även för hand och genom sållning av löst material under barken på trädstammar och av förna nära trädbaser. Om svampar fanns i närheten av insekterna noterades detta särskilt. Dessutom har kläckning från ved vilken tagits hem bidragit med viktig information trots att metoden använts i liten utsträckning. Flera intressanta observationer har gjorts i direkt anslutning till naturvårdsbränningar, oftast någon dag efter bränningen, medan det fortfarande pyrde i mark, ved och myrstackar. Malaisefällor, d.v.s. stora tält i tunt nättyg med en uppsamlingsanordning för insekter i den övre delen, sattes upp i samband med naturvårdsbränningar 1997. Dessa visade sig vara effektiva när de placerades nära glödbränder.

Biologibeskrivningar

Uppgifterna härrör specifikt från Orsa Finnmark om inte annat anges. Med lågt belägna områden menas sådana som ligger under 400 m.ö.h och högt belägna över 500 m.ö.h. Fynd och lokaler beskrivs ej detaljerat här men kommer att rapporteras till ArtDatabanken under 1998-99. Svenska art och familjenamn samt rödlistkategorier (R) följer Ehnström et al. (1993). För några arter har svenska namn föreslagna av Roger Pettersson använts.

Skinnbaggar

Anthocoridae, näbbskinnbaggar. *Scoloposcelis obscurella* (R4) är funnen på samtliga färska brandfält och talrikast ett par år efter branden. Kommer inflygande strax efter branden och av-



Fig. 2. Hyggesbränning kan vara en mäktig upplevelse, här utförd av Orsa besparingsskog vid Tallsjön nära Noppikoski i augusti 1997. Den svarta röken tyder på att branden är intensiv, vilket det kvarlämnade riset på hygget bidrar till. Enstaka tallar och lövträd har lämnats orörda vid avverkningen. Foto P. Turander.

Prescribed burning of clear-cuts has come to be regularly used by most forest companies during the 90:ies in Central and Northern Sweden, and its use will presumably increase further. The stated purpose is to favour organisms dependent on fires. In addition are the post-fire conditions often suitable for forest regeneration.



Fig. 3. Utsikt från Tjåbergets topp i juli 1996 där en naturlig brand drog fram fyra år tidigare. Blåbärsris och rallarros växer ymnigt. Foto P. Turander.

A typical view from Orsa Finnmark. At the top of this 660 m. high mountain a natural forest fire burned a small area four years before the picture was taken. The bottom of the valley in the background is at 400 m. altitude.

komman utvecklas under bark på nydöda både barr- och lövträd där de lär äta ägg och larver av barkborrar, flugor och myggor (Ehnström & Waldén 1986). Dess larver är klart röda, som hos många andra näbbskinnbaggar, medan det vuxna djuret är mörkfärgat. Arten är karaktäristisk på brandfält i norra Sverige, men börjar redan strax söder om Orsa Finnmark bli ovanlig. Där ersätts den av sina nära släktingar *S. pulchella* (R4) samt *Xylochoris cursitans*, vilka dock ej är pyrofila även om de gynnas av ihjälbrända träd. *S. obscurella* är ganska variabel i kroppsstorlek och färg. Släktet *Scoloposcelis* skiljs lätt från andra näbbskinnbaggar genom att framlåren är försedda med taggar som används till att hålla fast bytet med.

Aradidae, barkskinnbaggar. Sex arter av släktet *Aradus* i Sverige är pyrofila och hittas oftast eller uteslutande i bränd skog. De kommer inflygande direkt i samband med branden. Fyra av dessa har påträffats i Orsa Finnmark. De flesta torde leva på olika sporsäckssvampar (Ascomycetes: Pyrenomycetes och Discomycetes), medan de som finns i obränd skog (tio arter) framförallt lever på tickor (Basidiomycetes: Polyporales). På äldre brandfält gynnas även somliga av dessa arter såsom *A. corticalis*, *A. betulinus* och *A. brevicollis* (R4), speciellt om förekomsten av tickor blir riklig.

A. lugubris. Den talrikaste av de pyrofila barkskinnbaggarna. Tidigare spridd i nästan hela Sverige, men finns nu huvudsakligen i Norrlands inland, dit Orsa Finnmark hör naturgeografiskt (dessutom lokalt i SÖ och UP). Funnen i alla nybrända områden som undersökts. Hittad i störst mängd på bränd björk och gran, dessutom på tall och asp. Vuxna djur är vanligast i maj och juni men kan hittas ända in i augusti medan larverna hittas året om. Jag har sett arten äta på många slags svampar: *Trichoderma* sp., sannolikt *T. viride*, ett grönt mögel som snabbt växer ut efter brand vid stambaser på brända granar och björkar; röddyna (*Hypocrea rufa*), som växer ut under lös bark på björkar i lågt belägna områden ett par år efter brand; skiktdyna (*Daldinia concentrica*) med en liknande biologi som röddyna men betydligt vanligare i Orsa Finnmark då den även finns i höglägesskogar; samt toppmurkla (*Morchella* sp.) vilken växte i bränd förna. Larver som togs hem lyckades även fullborda sin utveckling på violticka (*Trichaptium abietum*).

A. crenaticollis (Fig. 5). I likhet med föregående art framförallt funnen i nybrända områden, men ibland även på äldre brända hyggen, och inte sällan på obrända hyggen. Den attraheras starkt till rök, glödbränder och nybränd mark, och bör därför anses som en brandinsekt. Hittas ofta i markfällor vilket kan tyda på att den regelbundet utvecklas på marklevande svampar. Den är dock framkläckt från en bränd granstock två år efter brand, och ibland sedd vid stambaser på brända granar. I likhet med andra barkskinnbaggar hittas de vuxna individerna tidigt på året.

A. laeviusculus (R2). En nykläckt individ funnen i fälla på klen bränd björk stående i en skogsklädd myrkant på ett 100 hektars hyggesbränt område vid Björnberget (bränt 1989) i juli 1992. Arten är funnen i Lule lappmark samt Hälsingland under tidigt 1900-tal samt nyligen även funnen i Småland i en fälla på tall (Johansson 1997). Förväxlingsrisk finns med både *A. crenaticollis* och *A. lugubris* med vilka den är intermediär i storlek och form. Den skiljs dock lätt på sina nästan helsvarta antenner.

A. signaticornis (R2). Hittades i fälla på en grov, levande, bränd tall i Vålasjön i juli 1993, ett år efter brand. Fällan satt vid ett kådigt brandljud (skada efter brand som trädet vallat in). Tidigare fynd i Sverige är få och spridda (SK, SM, SÖ, VR, LU), och gjorda på brända barrträd (C.-C. Coulianos, muntl.). Denna lilla men omisskännliga barkskinnbagge är funnen i stranddrift vid Skånekusten (Coulianos 1989) och i anslutning till brinnande hus i Helsingfors och Amsterdam (!) (K. Heliövaara, Helsingfors, muntl.) vilket sannolikt speglar en stor spridningsförmåga.

Fjärilar

Pyralidae, mott. Skiktdynemottet (*Apomyelois bistriatella*) (R4, Fig. 4) är en liten sotsvart fjäril (vingbredd 25-30 mm) som flyger under juli månad och anländer samma år som branden. Påträffad på samtliga lokaler med förekomst av skiktdyna. Noterad framförallt som larver vilkas gnag i svampens fruktkroppar röjer deras förekomst (Fig. 4). Larverna, som oftast förpuppas i marken, hittas även under bark på björkar utan fruktkroppar. Dessutom kläcktes den från en bränd björk utan synliga fruktkroppar redan ett år efter brand. I dessa fall var vedytan under bark typiskt svartfärgad vilket den blir när skiktdyna och andra sporsäckssvampar rötar trädet. Larver har även setts på röddyna. Andra fjärilar som jag ofta påträffat på brända lövträd är allmän träfjäril *Cossus*

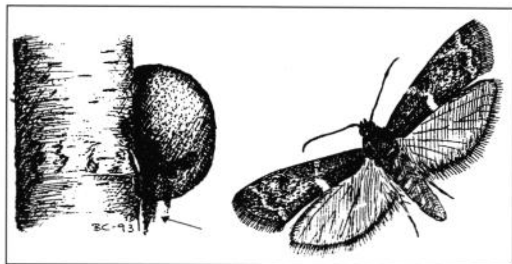


Fig. 4. Skiktdynemottet ***Apomyelois bistriatella*** *(vingbredd 25–30 mm) dyker nästan alltid upp på brandfält om svampen skiktdyna* ***Daldinia concentrica*** *finns där. Larvens gnag röjs av att spillning och gnagrester hänger ned i trådar från svampen (pil). Teckning B. Cederberg.*

The moth ***Apomyelois bistriatella*** *(Lepidoptera: Pyralidae) develops commonly inside the fungus* ***Daldinia concentrica*** *(Ascomycetes: Pyrenomycetidae) which grow on burnt birches. The burrowing activity of the larvae results in debris hanging down in treads from the fungus (arrow).*

cossus samt dolkstekellik och mygglik glasvinge, *Synanthedon scoliaeformis* respektive *S. culiciformis*, vilkas larver samtliga lever i kambiet och i den yttersta veden på nydöda träd.

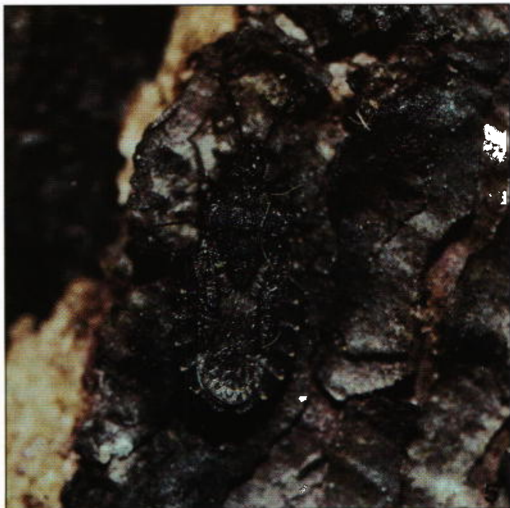
Skalbaggar

Carabidae, jordlöpare. Lilla brandlöparen (*Sericoda (Agonum) quadripunctata*) (R4) är vår talrikaste och mest utbredda pyrofila jordlöpare. Vuxna djur flyger in mot nya brandfält i maj-juli. Larven lever som rovdjur i fuktigare bränd förna, oftast där mossor som brännmossa och björnmossor snart växer ut. Den första generationen kläcks fram på sensommaren och övervintrar i marken, gärna nära stambaser på större träd. Lättast hittas arten varma, soliga dagar när snön just smält bort. Största tätheterna hittas ett till två år efter branden, och arten hinner med flera generationer på ett och samma brandfält. Den förökar sig mycket sämre på brända kalhyggen, trots att den är marklevande (Wikars 1995), och skyr höglägen. Tidigare under 1900-talet var den sannolikt betydligt vanligare i Orsa finnmark och hittades upprepat även i obrända miljöer (Jansson & Sjöberg 1932, Sjöberg 1962). Larver och vuxna individer hittas ibland på och under löst sittande bark nära marken, men arten är ej lika beroende av döda träd som den i Sverige idag utdöda släktingen nordlig brandlöpare, *S. bogemanni*. Karakteristiska jordlöpare i brända områden i Orsa Finnmark är *Amara nigricornis*, *Bembidion lampros*, *B. bruxellense*, *Harpalus quadripunctatus*, *H. solitaris*, *Notiophilus biguttatus*, *Pterostichus adstrictus* (denna art, som kommer inflygande i stort antal direkt efter brand, byter av den sydliga pyrofila arten *P. quadrifoveolatus* norr om *"Limes Norrlandicus"*), *P. niger* och *Tachyta nana*, varav samtliga dock även förekommer i obrända miljöer.

Staphylinidae, kortvingar. Den lilla kolsvarta kortvingen *Micropeplus tesserula*, vars släkte tidigare fördes till en egen familj, åsryggbaggar, är känd för att leva i anslutning till levermossan *Marchantia polymorfa*. Den har dock sållats fram utan anknytning till dessa. Arten lever förmodligen av marklevande svampar, vilka delar levermossans krav på fuktig jord och en konkurrensfri miljö. Arten är ovanlig i Orsa Finnmark och har enbart hittats i ett lägre liggande område. Utbredd i hela Sverige, men med luckor i sin kända utbredning.

Paranopleta inhabilis (R4) är en liten (2 mm), kolsvart, sällsynt och något svårigenkänd kortvinge med en huvudsakligen nordlig utbredning. Den utvecklas på olika sporsäckssvampar som växer under barken på brända löv- och barrträd. Arten fångades i fällor på klena björkar samma år som branden och upp till tre år senare, ofta i anlutning till skiktdyna. I samma miljö hittas flera små kortvingar av släktena *Phloenomus*, *Dinarea*, *Anomognathus* och *Dadobia* med en liknande biologi. Dessa anses vara rovdjur på barkborrar (t.ex. Palm 1951), men flera av dessa äter sannolikt huvudsakligen sporsäckssvampar, vilka ju även växer i barkborrarnas gångar. Ibland hittas stora ansamlingar av kortvingelarver där dessa svampar växer, och där inga barkborreangrepp finns.

Elateridae, knäppare. Nordliga ögonknäpparenn (*Denticollis borealis*) (R4) visar ej ett utpräglat pyrofilt beteende men koloniserar brandfält direkt, om branden sker på försommaren. Flyger från sena maj till i början av juli. På färska brandfält utvecklas larverna i kambiet mellan bark och ved på nydöda björkar. Utvecklingen är flerårig. Äldre brandfält, även brända hyggen, utgör sedan en utmärkt utvecklingsmiljö under flera generationer eftersom arten gärna utvecklas inuti veden i vitrötade solexponerade björkstammar (Palm 1951) (Fig. 6). Den kan även hittas på obrända hyggen om det finns björkhögstubbar (Kaila et al.


5


8


6


9


7


10

*Fig. 5. Barkskinnbaggen **Aradus crenaticollis** på en bränd granstam. Med sin extremt långa sugsnabel som rullas upp i huvudet när den inte används når den in till sporsäckssvampar som växer under barken. Foto H. Ahnlund.*

*The flat-bug **Aradus crenaticollis** (Hemiptera: Aradidae) on a burned spruce tree. One of several species in the genus that is strongly attracted to fires.*

*Fig. 6. I likhet med många andra brandinsekter visar nordlig ögonknäppare **Denticollis borealis** ett flexibelt beteende. På helt färska brandfält utvecklas larven direkt under barken medan på äldre brandfält, lövbrännor samt på hyggen utvecklas den i vitrötad björkved. Bilden visar en individ som kläckts fram från en solexponerad björkhögstubbe på ett hygge i Gnesta-trakten. Foto H. Ahnlund.*

*The click-beetle **Denticollis borealis** (Coleoptera: Elateridae) can develop both on recently fire-killed trees, and on old, white-rooted trees. By having this flexible behaviour it can persist longer in an area during the succession after a fire, and also in a region if no fires occur during a longer period.*

*Fig. 7. Larver av två olika storlekar samt en puppa av sotsvart praktbagge **Melanophila acuminata** funna i samma träd vid Prästvallen nära Unntorp den 25 juli 1995, ett år efter brand. Samtidigt noterades kläckhål i andra träd vilket ytterligare visar på artens exceptionellt variabla utvecklingshastighet. Foto L.-O. Wikars.*

*Larvae and a pupae of **Melanophila acuminata** (Coleoptera: Buprestidae) found in the same individual tree one year after fire. Emergence holes were found in neighbouring trees which further indicates its extremely variable developmental time. This might be an adaptation to find fires throughout the growing season, and for consecutive years.*

*Fig. 8. Larver och en vuxen individ av slät tallkapuschongbagge **Stephanopachys linearis** i barken av en brandskadad tall. Arten lever helst i anslutning till brandskador på levande tallar, s.k. brandljud, och kan finnas kvar i upp till 15 år efter branden. Foto L.-O. Wikars.*

*Larvae and adult **Stephanopachys linearis** (Coleoptera: Bostrychidae) inside the bark of a fire-scorched pine (**Pinus silvestris**). The species is very rare all over Europe today, except for parts of Russia.*

*Fig. 9. Stor plattnosbagge **Platyrhinus resinosus** på en bränd björkstam. Den utvecklas i ved rötad av skiktdyna **D. concentrica**. Arten är trots sin storlek (12–15 mm) mycket svår att se då den väl smälter samman med lavar och sotig bark på brända björkstammar. Foto H. Ahnlund.*

*The beetle **Platyrhinus resinosus** (Coleoptera: Anthribidae) on a burnt birch tree. The larvae develop in wood rooted by the fungus **D. concentrica** on which fruiting-bodies the adult often can be seen eating.*

*Fig. 10. Rökflugan **Microsania pectipennis** (kroppslängd 23 mm) är en av flera arter i släktet som finns i Sverige. De visar på en extrem tålighet för brandrök i vilken hannarna samlas i stora svärmar. Foto L.-O. Wikars.*

*The smoke fly **Microsania pectipennis** (Diptera: Platypezidae). The species can develop outside burned forest but is strongly attracted to smoke in which the males gather in large swarms.*

1997). Den har en nordlig utbredning och har enbart hittats i höglägen i Orsa Finnmark. Trots att arten gått kraftigt tillbaka i södra Sverige finns enstaka nyfynd från SM och SÖ (Nilsson & Baranowski 1996).

Buprestidae, praktbaggar. Sotsvarta praktbaggen (*Melanophila acuminata*) (R4) är ibland funnen i stort antal i nybrända områden där de gärna aggregeras nära glödbränder (Wikars 1992). Normalt tar det ett par dagar för arten att hinna fram till ett brandfält vilket tyder på att den har lång väg att flyga. Den anländer till brända hyggen, men verkar missgynnas på dessa eftersom få larver utvecklas till vuxna. Anledningen till den dåliga framgången på hyggen kan vara att den i larvstadiet konkurrerar med långhorningar som tallbock (*Monochamus sutor*) (Victorsson & Wikars 1996) och strimmig barkbock (*Asemum striatum*), vilka båda gynnas av hyggen. Larverna av sotsvart praktbagge utvecklas i sydvända och solexponerade rotben av framförallt gran (upp till 200 ind/träd). Angrepp är lika vanliga i tall men sker här med genomsnittligt lägre tätheter (10-50 ind/träd). Det senare gäller även björk som märkligt nog enbart utnyttjas i Norrland (inklusive höglägen i Orsa Finnmark). Trots artens krav på varma utvecklingsplatser är den betydligt vanligare i höglägen. Utvecklingen är huvudsakligen ettårig om

det brinner före första juli (gäller hela Sverige). Sker kolonisationen senare på året tar utvecklingen för de flesta individer två säsonger. En population på en lokal har dock en starkt varierad utvecklingstid, och ibland påträffas larver av olika storlekar tillsammans med puppor (Fig. 7). Förpuppningen sker oftast i splintveden. Puppkammarens placering är beroende av trädslag och barktjocklek (om tjock bark anläggs den oftare i barken). Dessutom verkar väderleken ha betydelse. Under våren 1995 var snötäcket mycket tjockt i hela norra Dalarna. Detta år anlades nästan alla puppkammare i barken, oavsett trädslag, förmodligen för att denna värms snabbare av solen. De vuxna djuren kläcker fram från tidiga maj till sena augusti och kan vara aktiva vid förvånansvärt låg temperatur (flygande djur sedda under lätt snöfall i juni!). Arten är mycket lokal och finns i regioner med bättre brandkontinuitet som östra Småland, Mälarmården, Stockholmstrakten, östra Uppland, norra Dalarna och delar av Norrlandskusten. Många andra vanliga praktbaggar är starkt attraherade, och gynnas sannolikt, av brandfält.

Björkpraktbaggen (*Dicerca furcata*) (R4) var tidigare vitt utbredd men är nu mycket ovanlig, möjligen med undantag av nordligaste Norrland. Den har vid ett tillfälle fångats året efter brand på branddödade björkar. Den utvecklas i solexponerad barklös björkved, och dess stora trekantiga utgångshål kan synas i decennier efter att arten lämnat trädet. Trots ett idogt eftersökande på åtskilliga lokaler i norra Dalarna och Hälsingland har arten ej kunnat återfinnas. 1997 hittade Arne Ekström en individ på ett brandfält nära Höljes i norra Värmland ett år efter brand. Detta är en art som mer eller mindre kollapsat de senaste årtiondena (se även Pettersson 1994) tillsammans med t.ex. svartbaggen *Upis ceramboides*, mörkbaggen *Peltis grossa* och brunbaggen *Melandrya dubia* (av vilka ingen hittats i Orsa Finnmark trots att Oskar Sjöberg t.ex. angav *P. grossa* som ej sällsynt utifrån studier under 40-talet i Loos-trakten några mil åt nordost (Sjöberg 1962). Intressant att notera är att samtliga dessa arter attraheras till färska brandfält där larverna utvecklas mellan bark och ved på branddödade träd och finns sedan kvar upp till ett decennium inuti den rötade veden (se även nordlig ögonknäppare).

Bostrychidae, kapuschongbaggar. Släta tallkapuschongbaggen (*Stephanopachys linearis*) (R2) lever i tunnbarkiga partier i anslutning till brandljud, d.v.s. i gränsen mellan levande och död ved. Kan leva kvar i över tio år vid brandskador på levande tallar. Starka angrepp med både larver och vuxna baggar påträffades i barken av en grov, brandskadad tall i augusti 1993 i ett hyggesbränt område. Sökte förgäves efter arten i ytterligare ett tiotal till synes lämpliga tallar på denna lokal samt vid ett intilliggande jättehygge (150 hektar), som även det brändes under sent åttiotal. Arten var talrikare i en naturligt bränd skog där den fanns på relativt klena döda tallar (20–30 cm diameter) tre år efter brand. Både larver och vuxna hittades i juni (Fig. 8). Två år senare (maj 1997) hittades larver och vuxna i ytterligare träd men det föreföll som om de klena träden, vilka successivt dött efter branden, övergivits. Den påträffades nu bara i de grövsta, ännu levande träden. Angreppen var mest utbredda nära marken och fanns även på skuggsidan av trädet. I anslutning till gnag är bast och innerbark starkt svartfärgad (Fig. 8) vilket kan tyda på att sporsäckssvampar spelar någon slags roll även för denna art. Arten är mycket ovanlig idag från att tidigare varit utbredd över nästan hela Sverige. Förutom två lokaler i Orsa Finnmark är *S. linearis* endast känd från Åtmyrlidens och Vindelns brandfält i Västerbotten de senaste tio åren (R. Pettersson, muntl.). I Dalarna är arten funnen senast i Nås på 50-talet (B. Ehnström, muntl.) samt som ett fragment 1978 (Baranowski 1980). Gnagen kan förväxlas med de som görs av trägnagaren *Ernobius explanatus* (Anobiidae) vilken ofta utvecklas på brandskadade tallar och vars larver är identiska förutom små detaljer på antenner och palper. Den senare gnager dock ända in i veden medan *S. linearis* gnager enbart i barken.

Grova tallkapuschongbaggen (*S. substriatus*) (R2) lär trots sitt namn oftast utvecklas på gran. Ett exemplar fångades i en fälla på en klen gran i juli. Den har eftersökts på granar på denna och andra lokaler utan framgång. Även denna art är idag mycket ovanlig medan den tidigare var utbredd över större delen av Sverige. Båda arterna har även hittats på obrända träd, åtminstone tidigare (Lundberg 1984). Förutom detta fynd är *S. substriatus* endast känd i större antal från Åtmyrlidens brandfält samt enstaka i Kulbäcksliden och vid Åmsele (alla lokaler VB) de senaste tio åren (R. Pettersson, muntl.).

Laemophloeidae, kölbaggar. Svarta kölbaggen (*Laemophloeus muticus*) (R4) är en vackert svartglänsande och extremt platt art som främst är knu-

ten till skiktdyna men dessutom noterad från röddyna och björkdyna (*Hypoxylon multiforme*) (i det senare fallet på ett obränt hygge). Till skillnad från t.ex. stor plattnosbagge (se nedan) utvecklas larverna huvudsakligen inuti fruktkropparna. Larver som hittades i juli togs hem och kläcktes fram till vuxna skalbaggar i september. Fruktkroppar med puppor och vuxna baggar hittades i augusti och med enbart larver i maj. Funnen i fällor på björkar i juni-juli. Denna art har blivit allt ovanligare och fått sin utbredning förskjuten norrut i modern tid. Den dyker inte upp på alla brandfält med skiktdyna, men kan lokalt vara talrik.

Cucujiidae, plattbaggar. *Pediacus fuscus* är en brandgynnad plattbagge som i likhet med t.ex. *Litargus connexus*, *Synchita humeralis* och *Bitoma crenata* gynnas av den rika flora av sporsäckssvampar som finns under barken på brända träd. Till skillnad från dessa tre arter, som framförallt återfinns på lövträd, hittas larver och vuxna av *P. fuscus* lika ofta under ganska torr barrträdsbark. Arten har påträffats på samtliga lokaler, där vuxna djur hittats i fällor huvudsakligen i juli. *P. fuscus* är inte ovanlig och hittas ibland även på obrända träd. Dess utbredning är utpräglat nordlig.

Cryptophagidae, fuktbaggar. *Cryptophagus corticinus* (R4) är funnen i samtliga områden där fällor satts upp på brända björkar. Hittas under bark nära skiktdyna och röddyna, eller i fruktkropparna, och är den absolut vanligaste arten i släktet på färska brandfält. En svårbestämd och ganska variabel art (i likhet med andra medlemmar i släktet) och dess biologi och utbredning är därför dåligt känd.

Henoticus serratus. Till skillnad från *C. corticinus* kommer och försvinner *H. serratus* mycket tidigt i successionen efter brand. Larverna lever av mögel tillhörande släktet *Trichoderma*: den rödaktiga *T. lignorum* (Lundberg 1984) samt den gröna *T. viride* som växer rikligt på brända björkar, men ofta även på gran. Funnen i juni–augusti i fällor i nybrända områden. Framsållad ur förna under bränd björk i oktober. På undersidan av kroppen har arten små fickor, s.k. mykangier, som används av skalbaggen till att sprida svampen till nya habitat. Ur dessa har en tredje mögelart isolerats, *T. harzianum* (Wikars & Abbasi 1998). *H. serratus* är lätt igenkänd på sin fint sågade halssköldskant men är ganska variabel i övrigt. Färgen går från brunsvart i norra Sverige till ljusbrunt i södra.

När jag snabbt fått upp fällor efter brand har stora mängder småbaggar tillhörande familjerna fuktbaggar och mögelbaggar (familjen **Latridiidae**) fångats redan första kvällen. De två talrikaste arterna som kommer direkt är *Atomaria pulchra* och *Corticaria rubripes*. Andra är *H. serratus*, *Atomaria bescidica*, *Caenoscelis ferruginea*, *Corticaria crenaticollis* och *C. ferruginea* (den senare främst i låglänta områden). Något år efter branden är artstocken betydligt förändrad med bl.a. *Enicmus rugosus*, *Latridius minutus*, *Atomaria bella*, *A. affinis* och *A. sahlbergi* (R4), även om några av de tidigt anlända förmår hålla sig kvar flera år. Flera av dessa brandgynnade fukt- och mögelbaggar utvecklas både i döda träd och i mark.

Salpingidae, trädbasbaggar. Kolsvarta trädbasbaggen (*Sphaeriestes stockmanni*) (R4) hittades tidigare i större delen av Sverige men har idag en begränsad utbredning. Nya fynd föreligger även från SM (Andersson & Appelqvist 1987, Johansson 1997) och VB (Pettersson 1994). Funnen juni-juli i fällor på framförallt brända björkar men också på asp, gran och tall. Vanligast året efter brand, då nykläckta exemplar hamnat i fällorna. Den förväxlas lätt med trädbasbaggen *Rabocerus foveolatus*, men känns igen på sin tydligt treledade antennklubba (den senare har en femledad antennklubba). Trädbasbaggarnana har setts äta barkborrelarver (t.ex. Palm 1951) men nyare rön pekar på att de huvudsakligen äter sporsäckssvampar (Crowson 1984).

Stenotrachelidae, dubbelklobaggar. Den nordliga arten *Stenotrachelus aeneus* missar jag oftast i mina fällor eftersom den är aktiv tidigast i slutet av augusti. Angrepp och fragment hittas ibland i rothalsen på brända björkar. När fällorna suttit uppe in i slutet av september har arten påträffats i stort antal, både samma år som branden samt året efter. Arten föredrar höglägen och utvecklas även i obrända björkar och granar (Lundberg 1984, J. Muona, Helsingfors, muntl.). Arten är idag mycket ovanlig nedom fjällkedjan. Den lär fortfarande vara vanlig i fjällbjörkskogen och har därför ej tagits upp på den nationella rödlistan (B. Ehnström, muntl.).

Cerambycidae, långhorningar. Korthåriga kulhalsbocken *Acmaeops septentrionis* (R4) är funnen i samtliga högt belägna områden men ej i de lägre. Denna smäckra kolsvarta långhorning med smala ljusrosa täckvingekanter kommer ofta

inflygande strax efter brand (flygtid juni-augusti) och kan utvecklas i flera generationer efter branden. Larvera utvecklas framförallt under torkande granbark, men även på tall (S. Lundberg, muntl.) och möjligen även björk då den ofta hamnat i fällor på björk. Larven, som är beklädd med långa glesa hår, kryper normalt ur trädet på hösten året efter brand för att övervintra. Förpuppningen sker först på våren i puppkammare som anläggs i förnan på och mellan rotben, gärna under fukthållande mossa ("mosskuddar"). I slutet av maj och i början av juni 1994 hittades ett stort antal puppor i två granskogsområden (naturvårdsbrändes 1992), och som kläcktes i rumsvärme ett par veckor senare. Under granar på brända hyggen är larver betydligt svårare att hitta. Sannolikt missgynnas övervintrande larver i den exponerande miljön på hyggen.

Anthribidae, plattnosbaggar. De vuxna djuren av stora plattnosbaggen (*Platyrhinus resinosus*) (R2) påträffas från början av maj till juli utanpå björkstammar eller under lös bark, och ses ibland gnagande på skiktdynans fruktkroppar (Fig. 9). Larverna i sin tur gnager svartkantade gångar i vitrötad ved (rötad av skiktdyna). Larvernas gångar är ofta sammanbundna med en "modergång" som går rakt in från större fruktkroppar. Enligt Palm (1951) kan även larverna gnaga i fruktkropparna. Måhända rör sig larverna mellan ved och fruktkropp. I slutet av maj hittades fyra fullvuxna larver i ett gångsystem i klen björkved där de låg i puppkammare förseglade med spånproppar. De förpuppades tidigt i juni för att kläckas fram i andra halvan av juli. Förmodligen har arten både en låg fekunditet och långsam utveckling, och populationstätheten verkar öka med tiden efter brand, allteftersom skiktdynan blir vanligare. Gnagspåren kan ses lång tid efter branden. Den har aldrig hittats inflygande i samband med en brand. Förmodligen attraheras den mer av svampdofter än brandlukt. I Sydsverige utvecklas den på närstående svamparter vilka ej växer i bränd skog. Andra plattnosbaggar som hittas på brandfält är *Platystomus albinus*, vilken ej är bunden till skiktdyna och är betydligt vanligare samt den sällsynta *Tropideres dorsalis* som hittas på bränd björk och asp där den lär utvecklas i grenar (Lundberg 1984). Den lilla svarta *Allandrus undulatus* kommer inflygande direkt i samband med bränder (H. Ahnlund, muntl.) men denna art hittas bara upp till södra Dalarna (egna observationer).

Tvåvingar (flugor och mygg)

Empididae, dansflugor. *Hormopeza obliterata* (R2). Framförallt observerad i samband med naturvårdsbränningar sent i augusti, då båda könen setts flyga nära över glödbränder i marken. Fångad i malasiefällor i juni och juli. Den avlånga flugan är fyra-fem mm lång, pudrad i grått och med en glänsande svart bakkropp. Första antennleden är förstorad och har märkliga gropar, vilka sannolikt fungerar ytförstorande och därigenom ökar artens möjlighet att känna brandlukt på långt håll (Tuomikoski 1960). Tidigare känd från VG, VB och TO, och förutom i DR har jag hittat den i HS. Den vuxna flugan är ett rovdjur och ses ibland fånga de betydligt vanligare rökflugorna (se nedan). Men flugan får ibland tjäna som byte åt en än rovgirigare insekt, nämligen den sotsvarta praktbaggen, som ibland ses jaga till fots i askan. Denna exklusiva näringskedja, rökflugor – *H. obliterata* - sotsvart praktbagge, har inte bara observerats i Orsa Finnmark utan även i nordvästra Kanada (Kessel 1965), vilket pekar på hur förvånansvärt enhetlig den pyrofila insektsfaunan är i det norra barrskogsbältet.

Platypezidae, svampflugor. *Microsania pectipennis* (R2). Denna knottlika fluga (Fig. 10) kallas "smoke fly" på engelska och är extremt attraherad till brandrök. Vid flera bränningar noterades svärmande hanar runt rykande myrstackar dagen efter bränningen. Svärmarna följde röken när vinden växlade riktning och var hela tiden koncentrerade där den var som tätast. I områden där alla glödbränder snabbt brunnit ut eller släckts utsåg de ibland artikelförfattaren till svärmmarkör! Senare på säsongen fångades flera honor i fönsterfällor varav en del var tydligt nykläckta, varför arten verkar ha en snabb utveckling. Förmodligen utvecklas arten i marken på svamp. Flugan är dessutom hittad i fönsterfällor i juli-augusti ett till två år efter brand. Den är tidigare känd från SM, ÖG och LY, och jag har nu även funnit den i UP, GÄ, HS och VR. Att den anländer snabbt till pågående bränder i stora antal, tyder på att den även utvecklas i obrända miljöer, sannolikt på hyggen. Detta bekräftas av att en nykläckt hona fångades på ett obränt, nyligen markberett hygge i en markfälla.

Microsania pallipes är mycket lik den föregående och tidigare känd från Centraleuropa och England (Peter Chandler, muntl.). I fönsterfällefångster från Orsa Finnmark var den lika vanlig

som *M. pectipennis*. Förutom från DR konstaterades *M. pallipes* i material från UP. B.Viklund vid Naturhistoriska Riksmuseet har nyligen hittat en tredje art på ett brandfält söder om Stockholm (SÖ), konfimerad som *M. vrydhagi* av Chandler. I Finland är en fjärde art känd, *M. strahleni*, vilken enligt Chandler sannolikt även finns i Sverige.

Pyrofili, ett specialiserat levnadssätt som tvingar fram breda födo- och substratval?

Brandinsekterna är unika på många sätt. I deras speciella habitat, bränd skog, har många arter ett förvånansvärt brett substratutnyttjande. Säkerligen är detta framtvingat av ett snävt habitatval (nyligen bränd skog). Trädslagsval hos kambielevande arter är normalt mycket begränsat men arter som sotsvart praktbagge och dubbelklobaggen *Stenotrachelus aeneus* utvecklas i både barr- och lövträd.

Svamplevande insekters värdsvampar är ofta dåligt kända, speciellt hos de som lever på de ofta kryptiska sporsäckssvamparna. Observationer av barkskinnbaggen *Aradus lugubris* visar dock att de kan leva på ett förvånansvärt stort spektra av svampar. Andra brandinsekter är ospecialiserade vad gäller mikroklimat. Tallkapuschongbaggarna och liten brandlöpare hittas i både solexponerade och helt beskuggade bestånd. Även om den senare föredrar fuktig mark hittas den ibland även på hällmark. Andra sätt att vidga nichbredden hos vedlevande arter är att finnas med under en längre tid av trädets nedbrytning, som nordlig ögonknäppare och björkpraktbagge, eller att som de arter vilka lever på sporsäckssvampar kunna utvecklas på både asexuella (t.ex. *Trichoderma*) och sexuella stadier (skiktdyna och röddyna). En utdragen aktivitet under året kan även sägas vara ett sätt att vidga livsutrymmet.

Brandinsekter har en utsträckt aktivitetsperiod

Säkerligen har tidpunkten för branden viss betydelse för vilka arter som koloniserar. Både hyggesbränningar och naturliga bränder kan ske från maj till september. Många insekter har sin viktigaste spridningsfas under försommaren vilket även gäller flera brandinsekter. Men de flesta brandinsekter har en mycket utdragen svärmningstid. Vissa arter, t.ex. sotsvart praktbagge och rökflugor, kan kolonisera brandfält under praktiskt taget hela vegetationssäsongen. När bränder sker så sent som i andra halvan av augusti dominerar brandinsekter i fällfångster eftersom få andra arter, speciellt bland vedinsekterna, är aktiva då. Vid naturvårdsbränningar är det dock viktigt att bränningen görs i riktigt varmt väder. Sannolikt behöver många arter en hög temperatur för att vara aktiva. Dessutom blir en bränning nästan alltid lågintensiv vid kallt väder, vilket gör att viktiga utvecklingsplatser som hårt bränd mark och ihjälbrända träd inte skapas.

Höglägesskogar är artfattigare, men ej på brandinsekter

Både skogsbruk och klimat påverkar artsammansättningen av skogslevande insekter. Normalt är

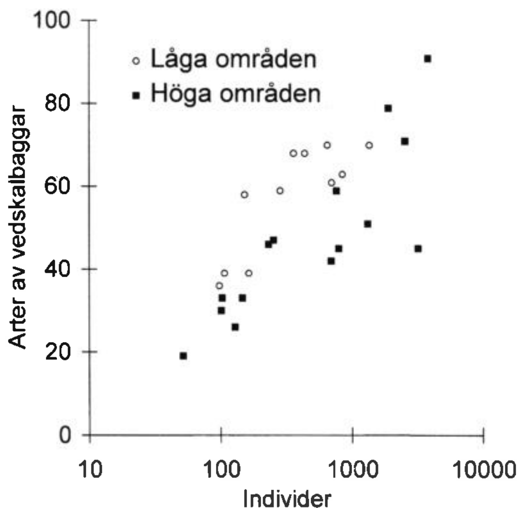


Fig. 11. Antal arter av vedskalbaggar i relation till antalet individer som fångats i fällor i nio av de undersökta brandfälten (ibland representerade med upp till fyra års data per brandfält). Genomsnittligt har högt belägna områden 30 procent färre arter än lågt belägna (ANCOVA, $p<0.01$), en stark effekt som kvarstod även om de allra vanligaste arterna som vissa barkborrar och kortvingar av släktet ***Phloenomus*** *togs bort.*

Number of species of wood-living beetles in relation to number of individuals caught in flight-intercept traps in recently burned areas at low (<400 m) and high (>500 m) altitude. Samples from high altitude areas contained 30% fewer species.

det omöjligt skilja mellan dessa effekter eftersom skogsbrukets utbredning och intensitet i hög grad styrts av klimatiska förutsättningar. Våra naturskogar finns i stort där det av klimatiska skäl ej varit lönsamt att avverka. I Orsa Finnmark finns dock stora klimatskillnader över relativt korta avstånd, och genom att brandinsekter säkerligen rör sig över stora avstånd, så kan man här på ett unikt sätt se effekter av klimat i en region med ett någorlunda likartat skogsbruk.

Generellt är diversiteten av insekter, här exemplifierat med vedskalbaggar, signifikant lägre i högre än i lägre liggande brända områden (Fig. 11). Av rödlistade vedinsekter som ej är beroende av brand hittades 20 arter i de lägre liggande områdena vilket var dubbelt så många som i höga områden trots att den totala fällinsatsen var tre gånger större i den senare. Fördelningen av skyddade områden är precis omvänd (Fig. 12) varför huvuddelen av de rödlistade insekterna knappast är skyddade i reservat. En liknande extrem överrepresentation av reservat i höglägen i finns i resten av Dalarna (Lundqvist 1997) och Sverige (Löfgren 1997).

Brandinsekterna följer dock ej denna negativa diversitetstrend med ökad höjd. Arter som *Aradus lugubris*, sotsvart praktbagge och korthårig kulhalsbock har sina starkaste populationer i höglägen. Detta är paradoxalt, då brandinsekterna samtidigt förmodas vara gynnade av ett varmt mikroklimat (t.ex. Ehnström 1991). Andra arter har alltmer fått tyngdpunkten i sin utbredning förskjuten norrut (tallkapuschongbaggarna, kolsvart trädbasbagge och svart plattbagge) vilket kan tyda på att de trängs undan snabbare från lägre-sydligare områden under en "försämrad" brandregim. Anledningen till detta kan vara behovet av en mer eller mindre konkurrensfri miljö. I klimatiskt ogynnsamma miljöer blir konkurrensen sällan lika intensiv, eftersom de flesta arters populationer upprepat reduceras av köldperioder (kalla somrar). Här kan brandinsekterna sannolikt utnyttja sin överlägsna spridningsförmåga och vara först på plats vid koloniseringen av nydöda träd. I varmare regioner är mängden konkurrenter betydligt större. Här kan brandinsekterna kanske bara komma till sin rätt om bränder sker tillräckligt ofta.

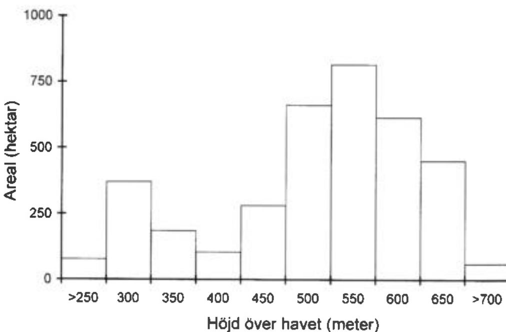


Fig. 12. Arealen skyddad skog i Orsa Finnmark (både naturreservat och bolagsreservat). Höglägesskogar är starkt överrepresenterade. 70% av reservatsarealen är belägen ovan 500 meter medan den totala skogsmarksarealen ovan denna höjd utgör ca 35%.

Protected forest in Orsa Finnmark. Areas at high altitudes are over-represented despite their lower diversity of insects and most other taxa.

Gör naturvårdsbränningar någon nytta?

Självklart ja, kanske man kan tycka, men sanningen är nog snarare att vissa bränningar gynnar vissa arter. Spännvidden på bränningar är stor, från bränning av hyggen med enstaka träd lämnade, bränning av hyggen med fristående grupper och kanter med träd, till bränning av delvis eller helt oavverkade bestånd. Någon exakt definition på vad en naturvårdsbränning är existerar inte men den kan sägas vara när huvudmålet är naturvård och inte skogsproduktion (Bergling 1997).

Både Palm (1951) och Lundberg (1984) angav att sotsvart praktbagge utnyttjade brända avverkningsstubbar, vilket aldrig sker idag. Idag verkar arten sällan ens kunna utnyttja ihjälbrända träd på hyggen, eller i skog som gränsar till stora hyggen, trots att den hittas i fällor strax efter branden. Sannolikt är det här fråga om förändringar i relativa populationsstorlekar: förr var praktbaggen relativt sett vanligare och mängden konkurrenter som koloniserade kalhyggen färre. Kort sagt, vedinsektsfaunan har trivialiserats, d.v.s. några få arter har gynnats enormt, som t.ex. snytbagge och tallbock, medan de flesta vedinsektsarter, inklusive brandinsekterna, blivit allt ovanligare. Eftersom nischerna ej är absoluta (t.ex. att bränt virke inte bara koloniseras av brandinsekter), kan en "utträngningseffekt" sannolikt uppstå genom att hygges-

gynnade generalister tack vare sin individrikedom lyckas kolonisera det mesta substratet även på brandfält.

Praxis vid hyggesbränningar är att vänta minst en hel sommar med att bränna, d.v.s. man bränner tidigast ett och ett halvt år efter avverkningen. Detta bl.a. för att grenar och toppar ska hinna torka. Under denna period hinner störningsgynnade generalister etablera sig i avverkningsavfallet för att sedan bygga upp stora populationer. Vid hyggesbränningar överlever denna fauna till stor del (Wikars 1995). Brandinsekterna möter därför en redan etablerad fauna när de anländer. Träd i hyggeskanter och enstaka ute på hygget branddödas vid själva bränningen, men trycket från äggläggande generalister kan vara för stort för att brandinsekterna ska kunna etablera sig framgångsrikt. Av denna anledning kan det vara viktigt att i större utsträckning naturvårdsbränna skog, och helst på avstånd från färska hyggen. Detta gäller dock i mindre grad för de brandinsekter som blommar upp senare på brandfältet, t.ex. de som är knutna till skiktdynan.

Ytterligare en anledning till att bränna skog istället för hyggen är att bränd skog erbjuder substrat för insekter under en längre tidsperiod jämfört med ett bränt hygge (Fig. 13). Orsaken till detta är att tätheten på substrat är större i bränd skog, och att många träd dör successivt då branden ofta får ett betydligt mer varierat förlopp än vid hyggesbränningar.

Ett problem vid naturvårdsbränningar är eftersläckningen. För det första underlättar glödande bränder för de pyrofila arterna att hitta till brännan från stora avstånd, och för det andra bidrar dessa glödbränder till att skapa hårdbrända ytor vilka pyrofila insekter och svampar ofta föredrar. Dessutom sprutas säkerligen mängder av insekter ihjäl av vattenstrålar med högt tryck. Pyrofila insekters vana att aggregera sig nära glödbränder gör dem extra utsatta när man, som så ofta är fallet, släcker överallt. Dessa glödbränder brinner ut av sig självt efter några dagar, men i allmänhet tar man sig inte tid att vänta på detta.

Ett brandfält kan utgöra en intressant miljö för pyrofila arter under många år. De två första åren efter brand kläcks de arter som har utvecklats i kambiet på nydöda träd samt rovinsekter och svamplevande arter (Fig.14). De senare är bundna till uppblomstringen av mögel i mark och ved. Mellan tre och sex år efter brand kulminerar arter

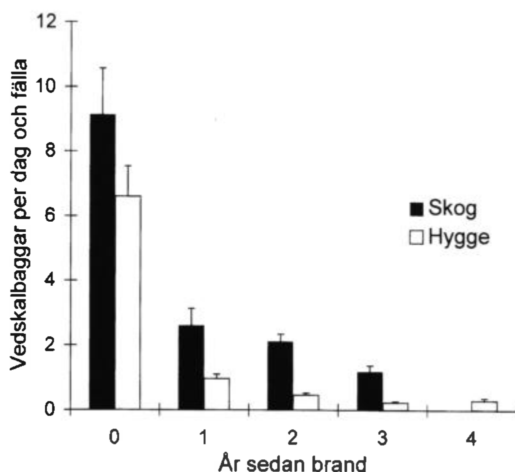


Fig. 13. Den brända skogen bibehåller en individrikare vedskalbaggsfauna under längre tid än brända kalhyggen. Figuren bygger på insamlingar med trädfönsterfällor under juni-augusti i tre brända skogsområden och sju brända hyggen. Staplarna representerar medelvärde och standardfel. Data för bränd skog saknas år fyra.

In burned forest more individuals were caught for a longer time than on burned clear-cuts. Mean + SE of wood-living beetles found in flight-intercept traps attached to burned trees. Data from the burned forest during the fourth year is lacking.

som lever på skiktdyna och röddyna (tydligt tidigare och under en kortare tidsrymd i lågt jämfört med högt belägna områden i Orsa Finnmark). Efter tio år kan fortfarande nordlig ögonknäppare och tallkapuschongbaggar hittas. Klibb- och fnösketicka är ofta som vanligast efter ca tio år, och bidrar till en fortsatt intressant fauna på gran och björk tillsammans med de nu barklösa tallågorna.

En unik fauna som snabbt utarmas

Brandinsektsfaunan i Orsa Finnmark torde ha få motsvarigheter i landet. Storskaligt skogsbruk introducerades förhållandevis sent (Linder & Östlund 1992, Oldhammer 1995). Det avlägsna läget och frånvaron av bra vägar in i modern tid gjorde förmodligen att man tidigare inte lätt kom åt att släcka naturliga skogsbränder och, framförallt,

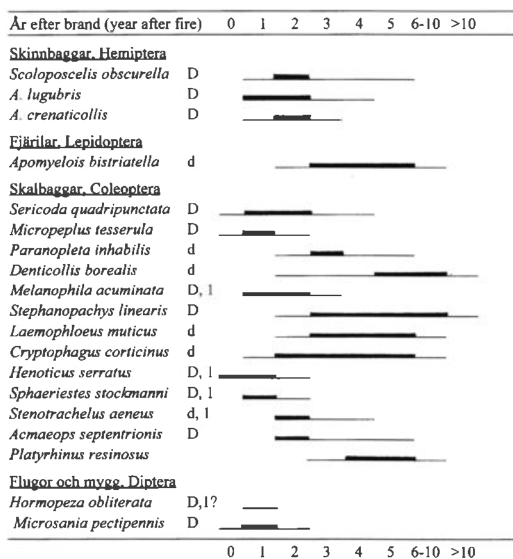


Fig. 14. Schematisk bild över när olika pyrofila arter kläcks på ett brandfält under de första åren efter brand (kläcktoppen anges med tjockt streck). D = koloniserar huvudsakligen eller enbart direkt i samband med branden, d = koloniserar direkt om branden inträffar när arten är aktiv, vilket den dock oftast inte är, 1 = en enda generation utvecklas. Uppgifterna bygger huvudsakligen på fällfångster och urskiljande av nykläckta (outfärgade) individer samt på direkta observationer.

Schematic view of when different pyrophilous insect species emerge as adults in burned forest. D = colonisation takes place only or mainly during the fire, d = colonisation takes place directly if the species is active during the time of fire, but normally not, 1 = one generation only.

inte avverkade den brända skogen. Den obrutna traditionen av hyggesbränning på Orsa besparingsskog sedan 40-talet har dessutom sannolikt bidragit till att gynna vissa arter. All klen björk lämnades oavverkad innan bränning (idag lämnas även andra trädslag av naturvårdsskäl). Just arter knutna till brända björkar är ännu välrepresenterade. Skiktdynan på brända björkar, vilken är genetiskt skild från de som växer på obrända träd (H. Johannesson, Skoglig mykologi, Uppsala, muntl.), uppträder på alla brandfält med björkar i Orsa Finnmark medan den visar en rätt osammanhängande utbredning i stora delar av speciellt södra Sverige.

Slående i denna undersökning är den stora variationen i artsammansättning mellan brandfält, och att flera arter saknas på lokaler där till synes lämpligt substrat finns. Faktorer som huggningsingrepp innan brand och brännans höjd över havet har en tydlig påverkan, men förutom detta är många arters förekomst väldigt slumpmässig vilket tyder på mycket små och lokala populationer. Även i naturtillståndet kan det vara långt mellan bränder i både tid och rum. Brandinsekterna besitter dock speciella anpassningar för att överbrygga dessa problem, som en utsträckt aktivitetsperiod och god spridningsförmåga. Men många av de funna arterna är idag sannolikt nära att försvinna från landet, och inte ens dessa anpassningar är nog för att de tillräckligt ofta ska kunna hitta bränd skog. För att brandinsekter och många andra brandgynnade arter långsiktigt ska kunna leva kvar i Sverige krävs sannolikt att man avsätter betydligt mer orörd skog för naturvårdsändamål (även i lägre liggande områden), ökar lövinslaget, bränner i naturreservat, och att naturvårdsbränningar görs på trädrika hyggen.

Tack

Ett stort tack riktas till: Sven-Åke Berglind, Björn Cederberg, Åke Lindelöw, Stig Lundberg, Roger Pettersson, Jonas Victorsson och Bert Viklund som kommenterat artikeln; Bengt Oldhammer som bidrog med uppgifter om arealen skyddad skog i Orsa Finnmark; Jonas Victorsson som undersökt flera av områdenas skalbaggsfauna 1995; Hans Ahnlund, Björn Cederberg och Peter Turander för lån av bilder; Peter Chandler och Carl-Cedric Coulianos som kontrollbestämde flugor respektive skinnbaggar; Världsnaturfonden för att de stött mina undersökningar; samt till Sven-Erik Green, Västerås stift och Sven-Erik Hansson, Orsa besparingsskog för att initiera och genomföra bränningar.

Litteratur

Andersson, L. & Appelqvist, T. 1987. Naturen inom Skillingaryds skjutfält, Vaggeryds kommun. En dokumentation om biologiska förhållanden. Rapport, Länsstyrelsen i Jönköpings län, Naturvårdsenheten, 156 pp.

Anononym, 1998. Certifiering av skogsbruk. Sveriges Skogsvårdsförbunds Förlag, Danderyd, 47 pp.

Baranowski, R. 1980. Entomologisk inventering av Birtjärnsberget, Vansbro kommun. Rapport N 1980:5, Länsstyrelsen i Kopparbergs län, Falun, 35 pp.

Bergling, M. 1997. Naturvårdsbränningens utveckling. Projektarbete i biologi 97:2, Inst. f. naturvetenskap, Högskolan i Karlstad, 31 pp.

Coulianos, C.-C. 1989. Nya landskapsfynd av barkstinkflyn (Hem.-Het., Aradidae) jämte *Aradus truncatus*, ny för Sverige. – Ent. Tidskr. 110: 53-57.

Crowson, R.A. 1984. The associations of Coleoptera with Ascomycetes. – *In*: Wheeler, Q., & M. Blackwell. (eds), Fungus-insect relationships. Perspectives in Ecology and Evolution. 256–285. New York (Columbia University Press).

Ehnström, B. 1991. Många insekter gynnas. – Skog och forskning 4: 47–52.

Ehnström, B. & Waldén, H.W. 1986. Faunavård i skogsbruket – den lägre faunan. Jönköping, Skogsstyrelsen, 351 pp.

Ehnström, B., Gärdenfors, U. & Lindelöw, Å. 1993. Rödlistade evertebrater i Sverige 1993. Artdatabanken, Uppsala, 61 pp.

Fries, C., Johansson, O., Pettersson, B. & Simonsson, P. 1997. Silvicultural models to maintain and restore natural stand structures in Swedish boreal forests. - Forest Ecol. & Manag. 94: 89-103.

Jansson, A. & Sjöberg, O. 1932. Bidrag till kännedomen om insektsfaunan i Hamra nationalpark. – K. Vetenskapsakad. skrifter i naturskyddsärenden 20: 1–88.

Johansson, T. 1997. Miljöövervakning av brandfält - en metodstudie. Meddelande 1997:8, Miljövårdsenheten, Länsstyrelsen i Kalmar län, Kalmar, 34 pp samt bilaga.

Kaila, L., Martikainen, P. & Punttila, P. 1997. Dead trees left in clear-cuts benefit saproxylic Coleoptera adapted to natural disturbances in boreal forest. – Biodiv. & Cons. 6: 1–18.

Kessel, E.L. 1965. *Microsania* as prey for *Hormopeza* (Diptera: Platypezidae and Empididae). – Wasmann J. Biol. 23: 225–226.

Linder, P. & Östlund, L. 1992. Förändringar i Sveriges boreala skogar 1879-1991. – Sv. Bot. Tidskr. 86: 199–215.

Lundberg, S. 1984. Den brända skogens skalbaggsfauna i Sverige. – Ent. Tidskr. 105: 129–141.

Lundqvist, R. 1997. Dalarnas urskogar. Länsstyrelsen Dalarnas län, Miljövårdsenheten, Falun. Rapport 1997: 4, 163 pp.

Löfgren, R. 1997. Skogsreservat i Sverige. Naturvårdsverket, Rapport 4707, Stockholm, 68 pp.

Muona, J. & Rutanen, I. 1994. The short-term impact of fire on the beetle fauna in boreal coniferous forest. – Ann. Zool. Fenn. 31: 109–121.

Nilsson, S.G. & Baranowski, R. 1996. Förändringar i utbredning av den boreala skogens vedlevande knäppare. Ent. Tidskr. 117: 87101.

Oldhammer, B. 1995. Skyddsvärd naturskog i Orsa. Länsstyrelsen Dalarnas län, Milövårdsenheten, Falun. Rapport 1995: 1.

Palm, T. 1951. Die Holz– und Rindenkäfer der Nordschwedischen Laubbäume. – Medd. Stat. Skogsf. inst. 40(2): 1–242.

Pettersson, R.B. 1994. Brandfält och brandanpassade insekter i Norrland. – Natur i Norr 13: 63-67.

Sjöberg, O. 1962. Coleoptera från Hälsingland och Hamra Kapellag. Ent. Tidskr. Suppl. 2, Stockholm, 144 pp.

Victorsson, J. & Wikars, L.-O. 1996. Sound production and cannibalism in larvae of the pine-sawyer beetle *Monochamus sutor* L. (Coleoptera, Cerambycidae). - Ent. Tidskr. 117: 29-33.

Wikars, L.-O. 1992. Skogsbränder och insekter. – Ent. Tidskr. 113(4): 1–12.

Wikars, L.-O. 1995. Clear-cutting before burning prevents establishment of the fire-adapted *Agonum quadripunctatum* (Coleoptera: Carabidae). – Ann. Zool. Fenn. 32: 375–384.

Wikars, L.-O. & Abbasi, S. 1998. Mycangia of *Henoticus serratus* (Coleoptera: Cryptophagidae); their morphology and probable role in fungal transmission to burned forest. Manuskript.